

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம் Department of Education - Western Province	තෙවන වාර පරීක්ෂණය மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026 Third Term Test	පාඨය பாடம் Subject
ග්‍රේඩය தரம் Grade	පිටුව புறம் Page	පැය மணித்தியாலம் Hours

அறிவுறுத்தல்கள்:

- ▶ இவ்வினாத்தாள் பகுதி A (வினாக்கள் 1 - 10), பகுதி B (வினாக்கள் 11 - 17) என்னும் இரு பகுதிகளை கொண்டது.
- ▶ பகுதி A :
எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்குமுரிய உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் எழுதுக. மேலதிக இடம் தேவைப்படுமெனில், நீர் மேலதிக தாள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- ▶ பகுதி B :
ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள தாள்களில் எழுதுக.
- ▶ ஒதுக்கப்பட்டுள்ள நேரம் முடிவடைந்ததும் பகுதி A இன் விடைத்தாளானது பகுதி B இன் விடைத்தாளுக்கு மேலே இருக்கத்தக்கதாக, இரு பகுதிகளையும் இணைத்து பரீட்சை மண்ட மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க
- ▶ வினாத்தாளின் பகுதி B ஐ மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

(10) இணைந்த கணிதம் I		
பகுதி	வினா எண்	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
மொத்தம்		

மொத்தம்	
இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{(\pi x^2 - 1)^4 - \cos 2x}{\sin^2(\pi x)} \right) = \frac{2(1-2\pi)}{\pi^2}$; எனக் காட்டுக.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. $y = \frac{\cos x - \sin x}{2 + \sin 2x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{4}$ இனால் அடைக்கப்படும் பகுதியின் பரப்பளவு $\left(a - \frac{\pi}{4} \right)$ எனக் காட்டுக.

இங்கு a ஓர் மாறிலி ஆகும். இதிலிருந்து $y = \sqrt{\frac{\cos x - \sin x}{2 + \sin 2x}}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{4}$ இனால் ஆக்கப்படும் பகுதியானது x அச்ச பற்றி 2π ஆரையினால் சுழற்றும்போது பெறப்படும் திண்மத்தின் கனவளவைக் காண்க.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- [illegible]

- 
- PAST PAPERS
WIKI

9. வட்டம் ஒன்று அதன் மையத்தை x அச்சில் உள்ளதும் $(4, 5)$ இதனூடாக செல்வதும் 5 அலகுகள் ஆரையையும் உடையதாகும். இவ்வாறு இரண்டு வட்டங்கள் உள்ளது எனக் காட்டுக. இவ்விரு வட்டங்களினதும் சமன்பாடுகளைக் காண்க. இவ்விரு வட்டங்களினதும் பொதுவான நாண் அச்சக்களுடன் ஆக்கும் முக்கோணியின் பரப்பளவு $\frac{81}{2}$ சதுர அலகுகள் எனக் காட்டுக.

10. எல்லா $x \in \mathbb{R}$ இற்கு, $T(x) \equiv \cos x (\cos x + \sqrt{3} \sin x)$ எனக் கொள்வோம். $T(x) \equiv a + b \cdot \cos(2x - \alpha)$ ஆக இருக்குமாறு $a, b, \alpha \left(0 < \alpha < \frac{\pi}{2}\right)$ இன் பெறுமானங்களைக் காண்க. இதிலிருந்து $y = T(x)$ ஐ $\left[-\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right)$ என்ற ஆயிதையில் வரைக.

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம் Department of Education - Western Province			
තෙවන වාර පරීක්ෂණය மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026 Third Term Test			
ශ්‍රේණිය தரம் Grade	විෂයය பாடம் Subject	පත්‍රය வினாத்தாள் Paper	පැය மணித்தியாலம் Hours
13	இணைந்த கணிதம்	I	3

பகுதி - B

▶ ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

11. (a) $ax^2 + bx + c = 0$ இன் மூலங்கள் மெய்யானவை எனத் தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு $a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$ ஆகும். இச் சமன்பாட்டை தீர்க்காமல் $\Delta \geq 0$ எனக் காட்டுக.

$f(x) = (x^2 + 4x - 5) + k(1 + (k-1)x - kx^2)$ எனக் கொள்வோம். இங்கு $k \in \mathbb{R} - \{-1, 1\}$, $f(x) = 0$ இன் மூலங்கள் மெய் எனக் காட்டி, இச்சமன்பாட்டின் மூலங்கள் இரண்டும் மறையாக இருக்காது எனக் காட்டுக.

அத்துடன் $k \in \mathbb{Q}$ ஆக, $f(x) = 0$ மூலங்களுக்கிடையேயான வித்தியாசம் 1 ஆக உள்ள போது k இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

- (b) $f(x)$ என்பது 3 ஆம் படியிலுள்ள ஓர் பல்லுறுப்பு ஆகும். $f(x)$ இன் ஒரு காரணி $3x + 2$ உம், $f(x)$ ஐ $x^2 + x + 1$ ஆல் வகுக்கும்போது மீதி $3x + 2$ உம் ஆகும். எனத் தரப்பட்டுள்ளது. $f(x)$ ஐக் காண்க.

$f(x - 1)$ ஐ தீர்க்க.

12. (a) ஒரு வியாபாரி ஒவ்வொரு பையிலும் 3 மாம்பழங்களையும், 3 அன்னாசிப் பழங்களையும் கொண்ட இரண்டு பைகளை வைத்திருக்கின்றார். இப் பைகளினால் இருந்து 6 பழங்களைக் கொண்ட பழக்கூடை ஒன்றை இவர் தயாரிக்க வேண்டி உள்ளது. இந்தப் பழக் கூடையில் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட அன்னாசிப்பழங்கள் இருக்கக் கூடாது,

(i) ஒரு பையில் இருந்து இரட்டை எண்ணாக பழங்களை எடுப்பதன் மூலம் உருவாக்கக் கூடிய பழக் கூடைகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. (வெவ்வேறான முறையில்)

(ii) பழக்கூடையில் ஒரு அன்னாசிப்பழம் மட்டும் இருக்கக்கூடியதாக வெவ்வேறான முறையில் உருவாக்கக் கூடிய பழக்கூடைகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

- (b) அனைத்து $x \in \mathbb{R}$ இற்கும்,

$A(x^2 + x + 1) + B(x^2 - x + 1) \equiv x^2 + 3x + 1$ ஆக இருக்கத்தக்க A, B யின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$\frac{5}{1^4 + 1^2 + 1} \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{11}{2^4 + 2^2 + 1} \left(\frac{1}{4}\right) + \frac{19}{3^4 + 3^2 + 1} \left(\frac{1}{8}\right) + \dots$ என்ற தொடரின் r ஆம் உறுப்பு

U_r ; $r \in \mathbb{Z}^+$ ஐ எழுதுக.

$U_r = f(r-1) - f(r)$ ஆகமாறு $f(r)$ ஐ எழுதி $\sum_{r=1}^n U_r = 1 - \frac{1}{(n^2+n+1).2^n}$; எனக் காட்டுக.

இங்கு $n \in \mathbb{Z}^+$ அத்துடன் $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ ஒடுங்கும் எனக் காட்டி, அதன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

இதிலிருந்து $\sum_{r=1}^{\infty} \left(\frac{2^r r^4 + (2^r + 1)r^2 + 2^r + 3r + 1}{2^r (r^4 + r^2 + 1)} \right)$ ஐ உய்த்தறிய.

13. (a) $A = \begin{pmatrix} a & 1 & 3 \\ -1 & -1 & a \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & b \\ b & -1 & 0 \end{pmatrix}$ மற்றும் $C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ எனக் கொள்க. இங்கு $a, b \in \mathbb{Z}$

$AB^T = C$ ஆகமாறு a, b இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

a, b பெறுமானங்களுக்கு $B^T A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ -1 & 0 & -5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ எனக் காட்டுக.

அத்துடன், $A^2 + 2I = CD$ ஆகமாறு தாயம் D ஐக் காண்க. இங்கு I ஆனது வரிசை 2×2 ஐக் கொண்ட அலகுத் தாயம் ஆகும். B^T

(b) ஆகன் வரிப் படமொன்றில், புள்ளி A, B ஆனது முறையே $3 + i$, $7 + 4i$ என்ற சிக்கல் எண்களைக் குறித்து நிக்கின்றது. $ABCD$ ஓர் சாய்சதுரமாகும். A ஆனது மெய் அச்சிலும் D ஆனது கற்பனை அச்சிலும் உள்ளது. $\angle ADC = \tan^{-1}\left(\frac{7}{24}\right)$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. எனில், C, D எனும் புள்ளிகளின் சிக்கல் எண்களைக் காண்க.

(c) $z = \frac{1}{2}(3 - \sqrt{3}i)$ எனக் கொள்வோம். z ஐ $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ எனும் வடிவில் தருக. இங்கு $r (r > 0)$ உம் $\theta \left(-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2} \right)$ உம் ஆகும். 16 மோர்கன் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி அல்லது வேறு விதமாக $z^n + \bar{z}^n = 1458$ ஆகமாறு n ஐக் காண்க. இங்கு $n \in \mathbb{Z}^+$

14. (a) $x \neq -a$ இங்கு $f(x) = \frac{ax+b}{(x+a)^2}$; $(a, b) \in \mathbb{Z}^+$ ஆகும்.

a யின் பெறுமானங்களுக்கு $y = f(x)$ எனும் வரைபானது $y = 0$ இல் கிடை அணுகு கோட்டைக் கொண்டிருக்கும் எனக் காட்டுக.

$y = f(x)$ எனும் வரைபானது $x = -2$ இல் நிலைக்குத்து அணுகு கோட்டைக் கொண்டிருப்பின், a இன் பெறுமானத்தை காண்க.

$y = f(x)$ இன் திரும்பற்புள்ளி $A \equiv (-1, a-1)$ எனின் $b = 3$ எனக் காட்டுக.

$f(x)$ இன் பெறுதி $f'(x)$ எனில், $x \neq -a$ இற்கு $f'(x) = \frac{-2(x+1)}{(x+a)^3}$ எனக் காட்டுக.

$f(x)$ ஆனது குறைந்து செல்லும் ஆயிடையையும் அதிகரித்து செல்லும் ஆயிடையையும் காண்க. $f''(x) = \frac{2(2x+1)}{(x+a)^4}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

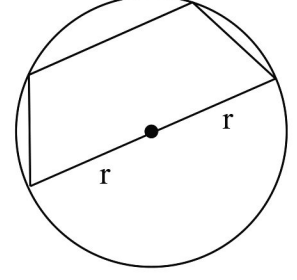
இதிலிருந்து, $f(x)$ இன் குவிவு கீழ்நோக்கி, குவிவு மேல்நோக்கிய ஆயிடைகளைக் காண்க.

$y = f(x)$ இன் விபத்திப் புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.

$y = f(x)$ இன் திரும்பற்புள்ளி, அணுகுகோடுகள் விபத்திப் புள்ளிகளைக் காட்டி வரைபை வரைக.

(b) தரப்பட்ட உருவில் வட்ட நாற்பக்கலாக ஒரு சரிவகம் தரப்பட்டுள்ளது.

இச் சரிவகத்தின் ஒரு சமாந்தரப்பக்கமானது அவ்வட்டத்தின் விட்டம் ஆகும். வட்டத்தின் ஆரை r ஆகும். இச்சரிவகத்தின் பரப்பளவு உயர்வாக இருக்குமாறு சரிவகத்தின் அளவீடுகளைக் காண்க.



15. (a) $x \in \mathbb{R}$,

$Ax(3x^2 + 4) - (Bx + C)(3x - 1)^2 \equiv 15x^2 + 5x + 1$ ஆகுமாறு A, B, C இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$I(x) = \frac{15x^2 + 5x + 1}{(3x - 1)^2 (3x^2 + 4)}$ இங்கு $x \neq \frac{1}{3}$ எனக் கொள்வோம்.

$I(x)$ ஐ பகுதிப்பின்னமாக எழுதி $\int I(x).dx$ ஐ காண்க.

(b) $I_n = \int x^n \cdot (\ln x)^2 \cdot dx$ எனக் கொள்வோம். இங்கு $n \in \mathbb{Q}$ பகுதியாக தொகையிடலைப் பயன்படுத்தி, $I_n = x^{n+1} \left(\frac{[f(x)]^k}{n+1} + \frac{[f(x)]^{k-1}}{(n+1)^2} + \frac{2[f(x)]^{k-2}}{n(n+1)3} \right) + C$ க்கு $n \neq -1$ எனக் காட்டுக.

இங்கு k ஓர் நேர் நிறை எண் ஆகும். $f(x)$ ஆனது x இலுள்ள ஒரு சார்பும் C எனது ஒரு மாறிலியும் ஆகும்.

இதிலிருந்து $\int_1^e \sqrt{x} (\ln x)^2 \cdot dx = \frac{2}{27} (9\sqrt{e^3} - 8)$ என உய்த்தறிக.

(c) $I = \int_0^{\pi} \frac{x \cdot \sin x}{1 + \cos^2 x} \cdot dx$ எனக் கொள்வோம்.

$I = \int_0^a f(x) \cdot dx = \int_0^a f(a+b-x) \cdot dx$ இங்கு $a > 0$ ஐ பயன்படுத்தி அல்லது வேறுவிதமாக

$I = \frac{\pi}{2} \int_0^{\pi} \frac{\sin x}{1 + \cos^2 x} \cdot dx$ எனக் காட்டி, $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} \cdot dx = \frac{\pi^2}{4}$; என உய்த்தறிக.

16. $A \equiv \left(\frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}}, \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}} \right)$ எனக் கொள்வோம். L எனும் நேர்கோடு புள்ளி A யினூடாகச் செல்வதுடன் அது $2 + \sqrt{2}$ எனும் வெட்டுத் துண்டையும் கொண்டுள்ளது.

சிறிய ஆரையைக் கொண்ட வட்டம் S ஆனது ஆள்கூற்று அச்சக்களைத் தொட்டுச் செல்வதோடு $L = 0$ எனும் கோட்டையும் தொட்டுச் செல்கின்றது. வட்டம் S ஆனது $x^2 + y^2 + \lambda x + \lambda y + 1 = 0$

எனில் λ ஐக் காண்க.

B ஆனது அவ்வட்டத்தில் உற்பத்தி O இற்கு அருகிலுள்ள புள்ளி எனின், B யின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக. அச்சகளுக்கு சமாந்தரமான வட்டத்தின் ஆரையை இருகூறிடுமாறு மாறுள்ள B யினூடாகச் செல்கின்ற நேர்கோட்டுச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

இக்கோடுகளால் $L = 0$ உடன் ஆக்கும் கோணம் $\tan^{-1}(2\sqrt{2} - 1)$ எனக் காட்டுக.

$S = 0$ எனும் வட்டத்தை வெட்டிச் செல்வதும் x அச்சில் மையத்தைக் கொண்டதுமான வட்டத்தின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

17. (a) $\sin \theta$ ஐ $\sin 3\theta$ இல் எழுதி $\cos 3\theta \equiv 4\cos^3 \theta - 3\cos^3 \theta$ என்பதையும் பெறுக.

$$\sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 80^\circ + \cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 80^\circ = \frac{1}{4} \text{ என்பதை உய்த்தறிக்க.}$$

(b) முக்கோணி ABC இல் வழமையான குறியீடுகளுடன் $\cos A \cdot \cos B + \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C = 1$ எனக் தரப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{1 - \cos A \cdot \cos B}{\sin A \cdot \sin B} \leq 1 \text{ எனக் காட்டுக.}$$

இதிலிருந்து $A = B$ என உய்த்தறிக்க.

$a : b : c = 1 : 1 : k$ ஆக உள்ள k இன் பெறுமானத்தைக் காண்க. இங்கு k ஓர் விகிதமுறா எண் ஆகும்.

(c) (i) $\tan^{-1}(A) - \tan^{-1}(B) \equiv \tan^{-1}\left(\frac{A-B}{1+AB}\right)$; எனக் காட்டுக.

$$(ii) \frac{3 \sin 2\theta}{5 + 4 \cos 2\theta} \equiv \frac{2 \left(\frac{\tan \theta}{3} \right)}{1 + \left(\frac{\tan \theta}{3} \right)^2}; \text{ எனக் காட்டி,}$$

மேலே (i), (ii) இன் முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி அல்லது வேறுமுறையில்,

$$\theta = \tan^{-1}(2 \tan^2 \theta) - \frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{3 \sin 2\theta}{5 + 4 \cos 2\theta}\right); \text{ ஐத் தீர்க்க.}$$

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம் Department of Education - Western Province			
තෙවන වාර පරීක්ෂණය மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026 Third Term Test			
ශ්‍රේණිය தரம் Grade	13	විෂයය பாடம் Subject	இணைந்த கணிதம்
පත්‍රය வினாத்தாள் Paper	II	පැය மணித்தியாலம் Hours	3

- ▶ இவ்வினாத்தாள் பகுதி A (வினாக்கள் 1-10), பகுதி B (வினாக்கள் 11-17) என்னும் இரு பகுதிகளைக்கொண்டது.
- ▶ பகுதி A:
எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்குமுரிய உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் எழுதுக. மேலதிக இடம் தேவைப்படுமெனின், நீர் மேலதிகத் தாள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- ▶ பகுதி B :
ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள தாள்களில் எழுதுக.
- ▶ ஒதுக்கப்பட்டுள்ள நேரம் முடிவடைந்ததும் பகுதி A இன் விடைத்தாளானது பகுதி B இன் விடைத்தாளுக்குமேலே இருக்கத்தக்கதாக, இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- ▶ வினாத்தாளின் பகுதி B ஐ மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சைக்காரரின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

(10) இணைந்த கணிதம் II		
பகுதி	வினா எண்	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
மொத்தம்		

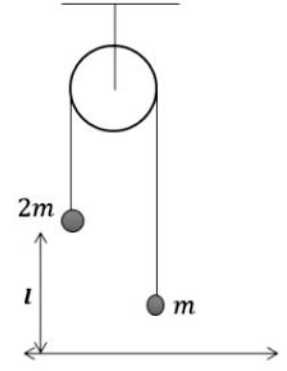
மொத்தம்	
இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

பகுதி A

01. ஒவ்வொன்றும் m திணிவைக் கொண்ட P, Q எனும் இரு துணிக்கைகள் ஒரு ஒப்பமான கிடையான தரையின் மீது ஒரே நேர்க்கோட்டில் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசைகளில் இயங்கி நேருக்கு நேர் மோதுகின்றன. மோதலுக்குச் சற்று முன்னர் P, Q இன் வேகங்கள் முறையே u, nu ஆகும். மோதலின் பின்னர் Q துணிக்கையின் இயக்கத் திசை மாறுவதோடு, அதிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் உள்ள சுவரில் மோதிய பின் Q இன் வேகம் அதன் ஆரம்ப வேகத்தின் அரைப்பங்காக மாற்றமடைகின்றது. $n = \frac{1}{2}$ எனின், சுவருக்கும் Q துணிக்கைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக் குணகத்தைக் (Coefficient of restitution) காண்க. துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{5}$ ஆகும்.

02. தரை மட்டத்திலிருந்து H உயரத்தில் சீரான v வேகத்தில் கிடைத் திசையில் செல்லும் ஒரு வானூர்தியிலிருந்து ஒரு பொருள் விடுவிக்கப்படுகிறது. அப்பொருள் h உயரமுடைய ஒரு கட்டிடத்தை இலேசாக உராய்ந்து செல்கிறது. பொருள் விடுவிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து கட்டிடத்தின் அமைவிடமானது $v\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$ கிடைத் தூரத்தில் உள்ளது எனக் காட்டுக. மேலும், அப்பொருள் கட்டிடத்திற்கு அப்பால் தரையை அடையும் கிடைத் தூரம் மேலுள்ள தூரத்தைப் போல இருமடங்கு எனின், அப்பொருள் இயங்கிய நேரத்தைக் காண்க.

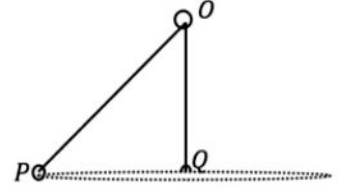
03. ஒவ்வொன்றும் $2m$ மற்றும் m திணிவுகளைக் கொண்ட A, B எனும் இரு துணிக்கைகள் ஒரு நிலையான ஒப்பமான கப்பியின் மேல் செல்லும் ஒருஇலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் இரு முனைகளிலும் கட்டப்பட்டுள்ளன. உருவில் காட்டியவாறு A துணிக்கை கிடையான தரையிலிருந்து h உயரத்தில் இருக்கத்தக்கதாக தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. அப்போது தொகுதி $\frac{g}{3}$ எனும் சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்கி A துணிக்கை தரையில் மோதுகிறது. துணிக்கை A இற்கும் தரைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{2}$ எனின், மோதலின் போது இழையில் ஏற்படும் கணத்தாக்கு மறுதாக்கம் (Impulsive reaction) $m\sqrt{6gh}$ எனக்காட்டுக.



04. M திணிவுடைய ஒரு மோட்டார் வாகனம் கிடைக்கு $\sin^{-1}\left(\frac{1}{g}\right)$ சாய்வான ஒரு பாதையில் மேல் நோக்கி v என்ற அதிகூடிய வேகத்துடன் செல்கிறது. மாறாத் தடைவிசை R ஆகும்.

வாகனத்தின் வலுவைக் காண்க. இப்போது m திணிவுடைய ஒரு பின்பெட்டி (Trailer) ஒரு இலேசான இணைப்புக் கோலினால் இந்த மோட்டார் வாகனத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. மோட்டார் வாகனம் அதே வலுவுடன் கிடைப்பாதையில் நிலையான a ஆர்முடுகலுடன் இயங்குகிறது. மோட்டார் வாகனத்தின் மீதான தடைவிசை மாறிலியாக இருக்கும் போது, வாகனத்தின் வேகம் $2v$ ஆக இருக்கும் நிலையில் இணைப்புக் கோலின் இழுவையைக் (Tension) காண்க.

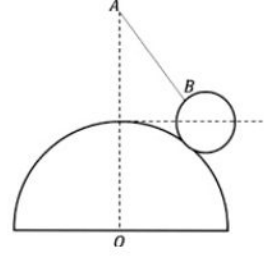
05. ஒரு ஒப்பமான நிலையான வளையம் O இன் ஊடாகச் செல்லும் $3l$ நீளமுடைய ஒரு இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் முனைகளில் m மற்றும் $2m$ திணிவுடைய P, Q எனும் இரு துணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உருவத்தில் காட்டியவாறு Q மையமாக அமைய P துணிக்கை ஒரு கிடையான வட்டத்தில் சீரான ω கோண வேகத்துடன் இயங்குகிறது எனின், இழையின் OP பகுதி நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் கோணத்தைக் காண்க.



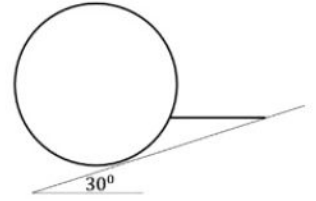
அத்துடன் $\omega = \sqrt{\frac{g}{2l}}$ எனக் காட்டுக.

06. வழக்கமான குறியீடுகளுடன், O எனும் நிலைத்த புள்ளி பற்றி A, B ஆகிய புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $\lambda i + \mu j$ மற்றும் $5(i + j)$ ஆகும். இங்கு $\lambda, \mu \in \mathbb{R}^+$ ஆகும். நேர்க்கோடு AB இன் மீது C எனும் புள்ளி $\angle AOC = \frac{\pi}{2}$ ஆகவும் $AC:CB=3:1$ ஆகவும் இருக்குமாறு அமைந்துள்ளது. $\overrightarrow{OC} = \frac{9}{2}i - 3j$ எனின் λ, μ இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

07. $2a$ ஆரையுடைய ஒரு ஒப்பமான அரைக்கோளம் அதன் தட்டையான மேற்பரப்பு கிடையாகவும் வளைபரப்பு மேலாகவும் இருக்குமாறு நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. a ஆரையுடையதும், w திணிவுடையதுமான ஒரு ஒப்பமான கோளம், அரைக்கோளத்தின் வளைபரப்பின் மீது சமநிலையில் உள்ளது. இது அரைக்கோளத்தின் மையம் O இற்கு மேலேயுள்ள ஒரு புள்ளி A இற்கும் கோளத்தின் மீதுள்ள புள்ளி B இற்கும் இணைக்கப்பட்ட ஒரு இலேசான நீட்ட முடியாத இழையினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. சமநிலையில் கோளத்தின் மையமும் அரைக்கோளத்தின் உச்சியும் ஒரே கிடைக்கோட்டில் அமையும் எனின், இழையின் இழுவையையும் கோளங்களுக்கு இடையிலான மறுதாக்கத்தையும் காண்க.



08. w திணிவுடையதும், a எனும் ஆரை உடையதுமான ஒப்பமான கோளம் ஒன்று கிடையுடன் $\frac{\pi}{6}$ சாய்வான ஒரு ஒப்பமான தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது தளத்தின் ஒரு புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்ட l நீளமும் மீள்தன்மைமட்டு w உடைய ஒரு இலேசான இழையினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தளத்திற்கும் கோளத்திற்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம் $\frac{1}{4}$ எனின், கோளம் எல்லைச் சமநிலையில் இருக்கும்போது இழையின் நீட்சியை (extension) காண்க.



This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம் Department of Education - Western Province			
තෙවන වාර පරීක්ෂණය மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026 Third Term Test			
ශ්‍රේණිය தரம் Grade	විෂයය பாடம் Subject	පත්‍රය வினாத்தாள் Paper	පැය மணித்தியாலம் Hours
13	இணைந்த கணிதம்	I	3

பகுதி - B

▶ ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

11. (a) ஒரு துணிக்கை P , புள்ளி O இலிருந்து நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி u வேகத்தில் எறியப்படுகிறது. அதே கணத்தில் மற்றுமொரு துணிக்கை Q , புள்ளி O இற்கு நிலைக்குத்தாக h உயரத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. P, Q இன் இயக்கங்களுக்கான வேக - நேர வரைபடங்களை ஒரே படத்தில் வரைக. அதிலிருந்து,

(i) $t_1 = \frac{h}{u}$ நேரத்தின் பின் P, Q என்பன ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் எனவும்,

(ii) அப்போது P இன் இடப்பெயர்ச்சி $\frac{h}{2u^2}(2-gh)$ எனவும் காட்டுக.

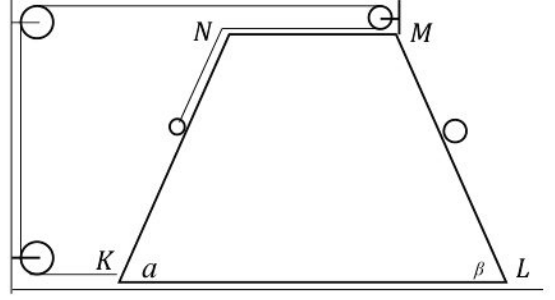
$\frac{h}{u} < T < \frac{u^2}{2g}$ நேரத்தின் பின்னர் R என்னும் மற்றுமோர் துணிக்கை நிலைக்குத்தாக v எனும் வேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. R இன் இயக்கத்திற்கான வேக - நேர வரைபை வரைந்து, '1 நேரத்தின் பின்னர், Q, R என்பன ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் எனின், $v = u - gT - \frac{gT^2u}{2h}$ எனக் காட்டுக.

அப்போது P எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கும் எனக் காண்க.

- (b) அமைதியான கடலில் P எனும் கப்பல் v என்ற சீரான வேகத்தில் வடகிழக்குத் (NE) திசையில் செல்கிறது. அதேவேளை Q எனும் கப்பல் $2u$ சீரான வேகத்தில் வடக்கு நோக்கிச் செல்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில் P இலிருந்து தென்கிழக்குத் திசையில் $d \text{ km}$ தூரத்தில் Q கப்பல் உள்ளது. அதே கணத்தில் R எனும் படகு P இலிருந்து தெற்கே $\frac{d}{\sqrt{2}}$ தூரத்தில் உள்ளது. படகு R ஆனது Q கப்பலைச் சந்திப்பதற்காக $3u$ வேகத்தில் ஒரு நேர்கோட்டுப் பாதையில் செல்கிறது. R, Q என்பன சந்திப்பதற்கான நேரத்தைக் காண்க. $v < \sqrt{2}u$ எனின் P, Q கப்பல்கள் ஒருபோதும் சந்திக்காது எனக் காட்டுக.

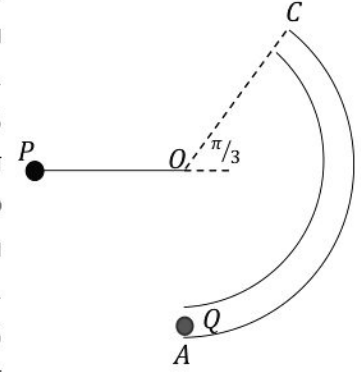
அப்போது P, Q என்பவற்றுக்கிடையேயான மிகக்குறைந்த தூரம் $d \sin\left(\frac{\pi}{4} - \theta\right)$ எனக் காட்டுக. இங்கு $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v}{2\sqrt{2}u - v}\right)$ ஆகும்.

12. (a) உருவில் காட்டியவாறு $KLMN$ ஒரு சரிவகம் ஆகும். NK, LM என்பன அதன் அதிகூடிய சரிவுக்கோடுகள் ஆகும். $NKL = a$ மற்றும் $KLM = \beta$ ஆகும். திணிவு $5m$ கொண்ட ஒரு ஒப்பமான சீரான ஆப்பு (Wedge) கிடையான தரையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. A, B என்பன ஒரு நிலைக்குத்துச் சுவரில் பொருத்தப்பட்ட நிலையான கப்பிகள்



ஆகும். C எனும் கப்பி ஆப்புடன் M இல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு பாரமற்ற நீட்ட முடியாத இழையின் ஒரு முனை K இலும், மறுமுனை NK இன் மேல் உள்ள திணிவு m கொண்ட ஒரு துணிக்கையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. திணிவு m கொண்ட மற்றுமொரு திணிவை ML மீது வைத்து தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடப்படுகின்றது. இழையின் இழுவை, துணிக்கைகள் மற்றும் ஆப்பு ஆகியவற்றின் ஆர்முடுகல்களைக் காண்பதற்குத் தேவையான போதுமான சமன்பாடுகளைப் பெறுக.

- (b) l நீளமுடைய இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் ஒரு முனை நிலையான புள்ளி O உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனையில் திணிவு m கொண்ட துணிக்கை P இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழை கிடையாக இருக்கும் நிலையில் துணிக்கை P ஆனது u வேகத்துடன் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. இழை நிலைக்குத்தாக இருக்கும்போது, அது ஆரை l உடைய ஒரு குழாயின் முனையில் உள்ள திணிவு $2m$ கொண்ட துணிக்கை Q உடன் மோதுகின்றது. துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{2}$ ஆகும். மோதலின்



பின்னர் P இன் திசை மாற்றமடையும் எனக் காட்டுக. பின்னர் ஏற்படும் இயக்கத்தில் துணிக்கை Q ஆனது புள்ளி C ஐ அண்மிக்குமாயின், $u = \sqrt{10gl}$ எனக் காட்டுக. மேலும் இழை நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தை அமைக்கும் போது துணிக்கையின் வேகம் மற்றும் இழையின் இழுவை ஆகியவற்றைக் காண்க.

13. (a) இயற்கை நீளம் $2a$ மற்றும் மீள்தன்மை மட்டு $8mg$ கொண்ட ஒரு இலேசான மீள்தன்மை இழையின் ஒரு நுனி கிடையான தரையிலிருந்து $3a$ உயரத்தில் உள்ள ஒரு நிலையான புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனையில் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை P உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. D என்பது $OD = 2a$ ஆகமாறு O இற்கு நிலைக்குத்தாக மேலே உள்ள புள்ளியாகும். துணிக்கை சமநிலையில் தொங்கவிடப்படும் போது அதன் நீட்சியைப் பெறுக. இப்போது துணிக்கை O இலிருந்து $\sqrt{5ga}$ கதியுடன் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. புள்ளி D , இல் P இன் கதியைக் காண்க. துணிக்கை P இன் இயக்கச் சமன்பாடு $\ddot{X} = \omega^2 \left(x - \frac{9a}{4} \right)$ இனால் தரப்படுகிறது எனக் காட்டுக.

இங்கு $OP = x$, ($2a < x < 3a$) இருக்கும் அதே வேளை, $\omega (> 0)$ துணியப்பட வேண்டிய ஒரு மாறிலியாகும். $\ddot{X} = x - \frac{9a}{4}$ எனக் கொண்டு $\ddot{X} + \omega^2 X = 0$ எனக் காட்டி, இது ஒரு எளிய இசையியக்கம் என நிறுவுக.

$\ddot{X}^2 = \omega^2 (c^2 - X^2)$ எனும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, தரைக்கு மோதும் போது அதன் கதியை கணிக்க. இங்கு C என்பது வீச்சமாகும். மேலும் B இலிருந்து தரைக்குச் செல்ல எடுக்கும் காலத்தைக் காண்க.

துணிக்கை P தரையுடன் மோதி பின்னர் மற்றுமொரு m திணிவு கொண்ட துணிக்கை Q உடன் இணைகின்றது. Q ஆனது $\frac{a}{2}$ நீளமுடைய மற்றுமொரு மீளும் இழையினால் O இற்குக் கீழே தரையில் உள்ள புள்ளி A உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மீள்தன்மை மட்டு $8mg$ ஆகும். கூட்டுத் துணிக்கை தரையிலிருந்து மேல்நோக்கி இயங்கும் போது அதன் இயக்கச் சமன்பாடு $\frac{5a}{2} < w < 3a$ தொடர்பில் $\ddot{W} = \frac{2g}{a} \left(w - \frac{5a}{2} \right)$ எனக் காட்டி, அலைவு

மையம் மற்றும் வீச்சத்தைக் காண்க. O இல் இருந்து $\frac{5a}{2}$ ஆழத்தில் புள்ளி B இல் அதன் கதியைக் கணிக்க.

கூட்டுத்துணிக்கைகள் B இலிருந்து மேல் நோக்கி இயங்கும் போது அதன் இயக்கச் சமன்பாடு $\ddot{y} + \frac{10g}{a}y = 0$ எனக் காட்டுக. இங்கு y என்பது B இலிருந்து அளக்கப்படும் இடப்பெயர்ச்சியாகும். கூட்டுத்துணிக்கை D ஐ சென்றடையும் எனக் காட்டுக.

14. (a) ஓர் உற்பத்தி O ஐ குறித்து A, B, C ஆகிய மூன்று புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $a, b, c = \lambda a + \mu b$ ஆகும். இங்கு $\lambda, \mu \in \mathbb{Z}^+$ மற்றும் $|\overline{OC}| = 2\sqrt{2}$ ஆகும். மேலும் $|a| = |b| = \sqrt{\frac{2}{3}}, \angle AOB = \frac{\pi}{3}$, ஆகும். OC , ஆனது AB இற்குக் செங்குத்தாகும். P எனும் புள்ளி நேர்கோடு AB ஐ உள்ளாக 2:3 எனும் விகிதத்திலும், Q எனும் புள்ளி நேர்கோடு OC ஐ வெளியாக 3:1 எனும் விகிதத்திலும் பிரிக்கின்றன. P, Q ஆகியவற்றின் தானக் காவிகளை a, b சார்பில் காண்க. $\mu|b|^2 - \lambda|a|^2 + (\lambda - \mu)a \cdot b = 0$ எனக் காட்டுக.
- $\lambda = 2$ எனக் காட்டி μ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க. இதிலிருந்து O, P, Q என்பன ஒரு நேர் கோட்டுப் புள்ளிகள் அல்ல எனக் காட்டுக.

- (b) பக்கம் ஒன்றின் நீளம் a, m உடைய ஒரு சதுரம் $ABCD$ இன் பக்கங்கள் $\overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DA}, \overline{BA}, \overline{AC}, \overline{DB}$ வழியாக முறையே 6, 3, 6, 3, $17\sqrt{2}, \sqrt{2}$ விசைகள் தாக்குகின்றன. அதே தளத்தில் $DCBA$ எனும் திசையில் தொழிற்படும் $4a \text{ Nm}$ பருமனை உடைய ஒரு விசைச் சோடி சேர்க்கப்படும் போது, விசைத்தொகுதியின் விளையுள் விசையின் பருமனையும் அது AB உடன் அமைக்கும் கோணத்தையும் காண்க. விளையுள் விசைத்தாக்கக் கோடு AB ஐ அல்லது நீட்டப்பட்ட AB ஐ N இல் சந்திப்பின் AN தூரத்தைக் காண்க.

இவ்விசைத் தொகுதியானது A, B ஆகிய புள்ளிகளில் தொழிற்படும் இரு சமாந்தர விசைகள் P, Q இற்குச் சமவலுவுடையது எனின், P, Q ஐக் காண்க.

-
- A diagram of a kite $ABCD$ with vertex A at the top, C at the bottom, B on the left, and D on the right. A horizontal line segment PQ is drawn across the kite, with P on side AB and Q on side AD . The kite is symmetric about a vertical axis passing through A and C .

-

The diagram shows a mechanical system. A hemispherical shell of radius a is positioned above a trapezoidal base. The center of the hemisphere is at point C , and the center of the base is at point O . The vertical distance between C and O is $\sqrt{3}a$. The base has a top width of $2a$ and a bottom width of $2a$. A horizontal force P is applied at point A on the right edge of the base, at a height of $\sqrt{3}a$ from the bottom. The distance from the center O to point A is a . The distance from point A to the right edge of the base is $4a$. The distance from the center C to the right edge of the base is $2a$.

அச்சின் மீது O இலிருந்து
 $\frac{a \cos a}{2}$ தூரத்தில் அமைந்துள்ளதெனவும் காட்டுக.

ஒரு திண்மம் S ஆனது, மையம் C , ஆரை $2a$ மற்றும் மேற்பரப்பு அடர்த்தி $a\rho$ உடைய ஒரு சீரான மெல்லிய கோள ஓட்டின் செங்குத்து விட்டத்திற்கு செங்குத்தாக, C இற்குக் மேலே a தூரத்திலும் மற்றும் கீழே $\sqrt{3}a$ தூரத்திலும் உள்ள பகுதிகளை அகற்றுவதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

அடியின் ஆரை $2a$, மேற்பக்க முகத்தின் ஆரை a , செங்குத்து உயரம் a ஆகவும் அடர்த்தி ρ உடையதுமான ஒரு சீரான திண்ம நேர் வட்டக் கூம்புச் சின்னத்தின் சிறிய வட்ட முகத்தின் மீது, உருவில் காட்டியவாறு S எனும் திண்மம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. புள்ளி A இல், நீளம் $4a$ மற்றும் நீள் அடர்த்தி $\pi a^2 \rho$ உடைய ஒரு சீரான கிடைக்கோல் AB பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

இக் கூட்டுத்திண்மத்தின் திணிவு மையம் OA இலிருந்து $\frac{48\sqrt{3}+45}{4k}$ தூரத்திலும், OC இலிருந்து $\frac{36}{k}$ தூரத்திலும் அமைந்துள்ளது எனக் காட்டுக.

இங்கு $k=24+19\sqrt{3}$ ஆகும்.

இவ்வுருப்பொருள் புள்ளி B இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்படும் போது, AB கோலானது

செங்குத்துடன் ஆக்கும் சாய்வு $\tan^{-1}\left(\frac{48\sqrt{3}+45}{4(5k-36)}\right)$ எனவும் காட்டுக.

17. (a) ஒரு குளிர்சாதனப் பெட்டி உற்பத்தித் தொழிற்சாலையில் A , B , C ஆகிய மூன்று இயந்திரங்கள் மாத்திரமே குளிர்சாதனப் பெட்டிகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. மொத்த உற்பத்தியில் 50% ஐ A 30% ஐ இயந்திரம் B உம் உற்பத்தி செய்கின்றன. A , B , C ஆகிய இயந்திரங்கள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் முறையே 2%, 4%, 5% குறைபாடுடையவையாகும்.

- (i) எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட குளிர்சாதனப்பெட்டி குறைபாடுடையதான ஒன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
- (ii) குறைபாடுடைய ஒரு குளிர்சாதனப் பெட்டி எடுக்கப்படும் போது, அது இயந்திரம் B இனால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

அத்தொழிற்சாலைக்கு ஒரு புதிய பரிசோதனை உபகரணம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. அது குறைபாடுடைய குளிர்சாதனப் பெட்டியொன்றைச் சரியாக இனங்காண்பதற்கான நிகழ்தகவு 0.95 ஆகும். எனினும், எவ்வித குறைகளுமற்ற குளிர்சாதனப் பெட்டி ஒன்றைத் தவறாக “குறைபாடுடையது” எனப் பெயரிடுவதற்கான நிகழ்தகவு 0.03 ஆகும். எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட குளிர்சாதனப் பெட்டியொன்று இந்த உபகரணத்தினால் குறைபாடுடையது என இனங்காணப்பட்டது. உண்மையில் அக்குளிர்சாதனப் பெட்டி குறைபாடுடையதாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

- (b) அத்தொழிற்சாலையில் பணிபுரியும் 100 ஊழியர்கள் தமது வீடுகளிலிருந்து தொழிற்சாலைக்கு வருவதற்கு எடுக்கும் நேரம் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது:

நேரம்	ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை
0 - 20	10
20 - 40	25
40 - 60	40
60 - 80	15
80 - 100	10

இவ்வட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பரம்பலின் ஆகாரம் M_0 , இடையம் M_d ஆகியவற்றைக் காண்க.

உத்தேச இடை $A = 50$ எனக்கொண்டு, இப்பரம்பலின் இடை μ , திட்ட விலகல் σ ஆகியவற்றை மதிப்பிடுக.

மேலும், $k = \frac{\mu - M_o}{\sigma}$ இனால் வரையறுக்கப்படும் கோட்டக் குணகம் (coefficient of skewness) k இலும் பார்க்க அதிகமா? இல்லையா எனக் காரணம் காட்டுக.



WWW.PastPapers.WiKi